

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/106128 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B28B 11/08, B28D 1/18, B24B 9/06**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/02681**

(22) Internationales Anmeldedatum: **14. März 2003 (14.03.2003)**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität: **102 26 407.4 13. Juni 2002 (13.06.2002) DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MAX BÖGL BAUUNTERNEHMUNG GMBH & CO. KG [DE/DE]; Postfach 1120, 92301 Neumarkt (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖGL, Stefan [DE/DE]; Winnbergerstrasse 44, 92369 Sengenthal (DE).**

(74) Anwalt: **BERGMEIER, Werner; Friedrich-Ebert-Strasse 84, 85055 Ingolstadt (DE).**

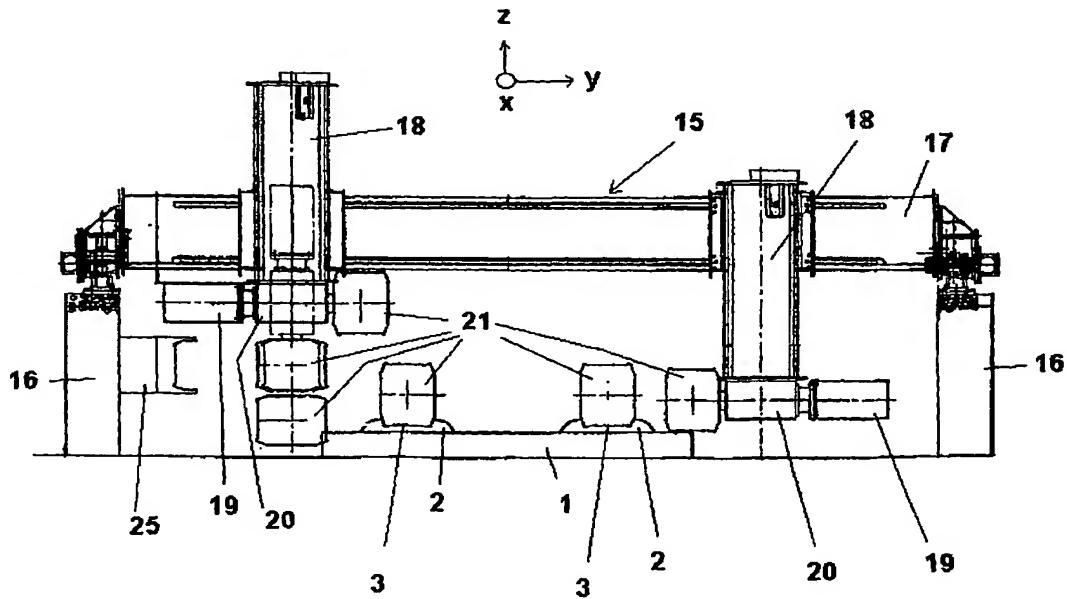
(81) Bestimmungsstaaten (national): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): **ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION OF A PRECISE CONCRETE PREFABRICATED PART

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES PRÄZISEN BETONFERTIGTEILES



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a precise concrete prefabricated part, especially the form of a sleeper or a plate (1) for a fixed track for rail-guided vehicles, wherein the concrete prefabricated part undergoes grinding to the predetermined size at functionally relevant points by means of a grooved roller (21). The device therefor is a grinding machine (15) with a grooved roller (21) which is used to grind the concrete prefabricated part at functionally relevant points to a predetermined size. The grooved roller (21) consists of a grinding material, especially silicon carbide.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/106128 A1



**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Bei einem Verfahren zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte (1) für eine Feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge wird das Betonfertigteil an den funktionsrelevanten Stellen auf das vorbestimmte Mass mit einer Profilwalze (21) geschliffen. Die Vorrichtung hierfür ist eine Schleifmaschine (15) mit einer Profilwalze (21) zum Schleifen des Betonfertigteiles an funktionsrelevanten Stellen auf ein vorbestimmtes Mass. Die Profilwalze (21) besteht aus einem verschleissfähigen Material, insbesondere Silicium-Karbid.

**Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen**  
**Betonfertigteiles**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte für eine feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles.
- 10 Als Betonfertigteile werden beispielsweise feste Fahrbahnen für schienengeführte Fahrzeuge, Wandelemente, Träger oder Stützen hergestellt. In den meisten Anwendungsfällen von Betonfertigteilen ist keine besondere Präzision hinsichtlich der Maße des Teiles erforderlich. Die üblichen, im Betonhandwerk erreichbaren Toleranzen sind hierbei ausreichend. Werden auf die
- 15 Betonfertigteile andere Bauteile montiert, welche besonders enge Toleranzen einhalten müssen, so erfolgt dies üblicherweise mit Einstelleinrichtungen, so daß aus dem Beton herrührende Ungenauigkeiten ausgeglichen werden können. Insbesondere bei der Herstellung von festen Fahrbahnen, wie sie beispielsweise aus der DE 197 33 909 A1 bekannt sind, werden deshalb Schienenbefestigungen an den einzelnen Stützpunkten verwendet, welche in mehreren Richtungen die Schiene verstellbar machen, um die engen Toleranzen zwischen den einzelnen Schienen einhalten zu können. Außerdem werden elastische Zwischenlagen zwischen dem Betonfertigteil und der Schiene verwendet, welche unterschiedliche Dicken aufweisen um den
- 20 Schienenkopf in der geforderten Höhe positionieren zu können. Hierdurch sind viele unterschiedlich dicke Zwischenlagen erforderlich, um die relativ großen Toleranzen des Betonteiles ausgleichen zu können. Die Zwischenlagen und die einstellbaren Schienenbefestigungen sind aufwendig in der Herstellung, Montage und Lagerhaltung.
- 25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welcher Betonfertigteile herstellbar sind, welche engere als bisher übliche Toleranzen für Anbauteile ermöglichen. Es wird damit der Aufwand für die Herstellung, Ausrüstung und Montage der Beton-  
5 bauteile sowie der Schienen und deren Befestigung erheblich reduziert.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß wird bei einem Verfahren zur Herstellung eines präzisen  
10 Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte für  
eine feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, das Betonfertigteil an  
den funktionsrelevanten Stellen auf das vorbestimmte Maß mit einer Profil-  
walze geschliffen. Die Profilwalze weist die Negativform des zu schaffenden  
15 Querschnitts auf, welchen das Betonfertigteil an der oder den funktionsrele-  
vanten Stelle(n) haben soll. Dies ist insbesondere an den Stützpunkten, an  
welchen Schienen an dem Betonfertigteil befestigt werden, sehr vorteilhaft.  
Es können jedoch auch andere Teile, wie beispielsweise Montagenuten für  
die Verbindung zweier aufeinander folgender Betonfertigteile mit dem erfin-  
dungsgemäßen Verfahren vorbereitet werden. Durch das Schleifen des Be-  
20 tonfertigteiles mit einer Profilwalze ist es möglich besonders enge Toleran-  
zen zu erreichen, wobei die Herstellung trotzdem sehr schnell und kosten-  
günstig durchführbar ist.

Im Gegensatz zu den im Stand der Technik üblichen Fräsern, welche das  
25 Betonfertigteil bearbeiten, ist durch das Schleifen des Teiles mit einer Profil-  
walze eine wesentlich glattere und genauer Oberfläche zu schaffen. Auf die-  
ser Oberfläche kann mit Toleranzen, welche im Bereich von wenigen Zehntel  
Millimetern sind, die Befestigung von Schienen oder von weiteren Betonfer-  
tigbauteilen erfolgen. Insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen ist  
30 dies sehr vorteilhaft für einen ruhigen und komfortablen Lauf des Schienen-  
fahrzeugs.

Durch die Profilwalze kann die selbe Form an einer Vielzahl von Stützpunkten des Betonfertigteiles in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Stützpunkte, welche in Längsrichtung des Betonfertigteiles hintereinander angeordnet sind, werden durch den Vorschub der Profilwalze entlang der Längsrichtung des Betonfertigteiles ohne Absetzen geschliffen. Hierdurch ist eine besonders schnelle und präzise Fertigung möglich, da die Profilwalze und das Betonfertigteil relativ zueinander bewegt werden, ohne daß die Position der Profilwalze neu bestimmt werden muß. Trotz allem ist es auch möglich, daß die Profilwalze entsprechend eines vorgegebenen Programmes nicht nur linear in x-Richtung, sondern auch in y- und z-Richtung des Betonfertigteiles bewegt werden kann. Hierdurch sind auch Kurvenverläufe einer Schiene auf dem Betonfertigteil realisierbar.

Vorteilhafterweise ist die Profilwalze derart ausgebildet, daß sie zum Schruppen und zum Schlichten verwendet wird. Beim Schruppen des Betonfertigteiles wird ein größeres Volumen in einem Fertigungsdurchgang abgetragen. Als vorteilhaft hat sich ein Materialabtrag in Höhe von 1 – 1,5 mm pro Durchgang erwiesen. Beim Schruppen wird bereits die grobe Kontur der später benötigten funktionsrelevanten Stelle geschaffen. Bei Bedarf kann das Schruppen auch in mehreren Durchgängen erfolgen, insbesondere wenn eine größere Menge Beton an der funktionsrelevanten Stelle abgetragen werden muß. Nach dem Schruppen wird mit der selben Profilwalze oder mit einer weiteren Profilwalze die funktionsrelevante Stelle geschlichtet. Hierbei wird Material in einer Höhe von etwa 1/10 – 2/10 mm abgetragen. Durch das Schlichten wird eine besonders feine Oberfläche erzielt, welche darüber hinaus geringe Toleranzen aufweist, so daß eine Schwelle oder eine Platte für eine feste Fahrbahn erzeugt wird, welche für höchste Geschwindigkeiten von schienengeführten Fahrzeugen geeignet ist.

Wird die selbe Profilwalze zum Schruppen und zum Schlichten verwendet, so ist es vorteilhaft, wenn die Profilwalze zwischen dem Schruppen und dem Schlichten abgerichtet wird. Durch die große Materialabnahme beim Schrup-

pen kann die Form der Profilwalze beschädigt worden sein. Durch das Ab-richten wird die exakte Form der Profilwalze nach dem Schruppen wieder hergestellt, so daß die zulässige Toleranz bei Schlichten formgenau eingehalten wird.

5

Wird das Betonfertigteil nach dem Betonieren und vor dem Schleifen durch mehrtägige Lagerung ausgehärtet, so wird es sich später nicht mehr unzulässig verändern und somit auch die bearbeitete Stelle das bearbeitete Maß beibehalten. Werden anschließend hierauf andere Bauteile, wie beispiels-10 weise Schienen auf der festen Fahrbahn montiert, so sind auch diese sehr präzise mit dem Bauteil verbunden.

Insbesondere feste Fahrbahnen können so ausgebildet werden, daß die funktionsrelevanten Steilen Flächen mit relativ geringen Ausmaßen sind. Es 15 bietet sich hierfür beispielsweise an, die feste Fahrbahn mit Höckern auszubilden, welche die Stützpunkte für die Gleise darstellen. Es müssen somit nur diese Stützpunkte bearbeitet werden. Es sind aber auch andere Formen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbar. So können beispielsweise Kontaktstellen zwischen zwei aufeinanderfolgende Platten, welche mit-20 einander verbunden werden sollen, durch das erfindungsgemäße Verfahren bearbeitet werden. Die Platten können dadurch sehr genau zueinander positioniert werden. Gleches gilt auch für eventuell einzubauende Verbindungs-elemente, welche ebenfalls sehr genau in den mit dem Verfahren bearbei-teten Betonkörper einzusetzen sind. Das übrige Betonfertigteil kann in einem 25 Toleranzbereich liegen, wie er üblich für die Herstellung von Betonfertigteilen ist. Durch eine entsprechende Bearbeitung der funktionsrelevanten Stellen kann darüber hinaus ein individuelles Betonfertigteil hergestellt werden. Es ist somit möglich bei festen Fahrbahnen, welche aus einer Vielzahl geradlini-ger Platten polygonartig zusammengesetzt sind, durch eine Bearbeitung der 30 entsprechenden Stützpunkte auch Radien zu verwirklichen.

Wird das Rohteil für seine Bearbeitung, insbesondere entsprechend seiner späteren Montagelage definiert gelagert, so werden die geschliffenen funktionsrelevanten Stellen ihre Toleranzen zueinander auch beibehalten, wenn das Betonfertigteil auf der Baustelle montiert wird.

5

Wird das Rohteil für seine Bearbeitung spannungsfrei, beispielsweise mit Hilfe von Kraftmessdosen gelagert, so kann das Bauteil auf der Baustelle so verbaut werden, daß die volle Toleranz des Bauteils zur Verfügung steht. Bei Verwendung einzelner Stützpunkte an dem Bauteil wird dadurch bewirkt,

10 daß lediglich langwellige Toleranzen von Stützpunkt zu Stützpunkt auftreten, welche eher tolerierbar sind als kurzwellige Toleranzen. Langwellige Toleranzen sind bei einem Hochgeschwindigkeitsfahrbetrieb weniger störend als die kurzwelligen Toleranzen, da letztere Verschleiß und mangelnden Komfort verursachen.

15

Wird bei der Bearbeitung der funktionsrelevanten Stellen der aktuelle Verschleiß des Werkzeuges berücksichtigt, so ist eine weitere Maßnahme getroffen, daß das geforderte Sollmaß sehr genau erhalten wird.

20 Vorteilhafterweise werden die bearbeiteten Stellen hinsichtlich des Ist- und des Sollmaßes kontrolliert, um festzustellen, ob das Bauteil für den vorgesehenen Einsatzort geeignet ist. Andernfalls wird das Bauteil für einen anderen Einsatzort vorgesehen, nachbearbeitet oder wieder zerstört.

25 Wird der niedrigste zu bearbeitende Stützpunkt der Platte als Basis für die Bearbeitung der weiteren Stützpunkte der Platte verwendet, so kann das Betonfertigteil allein durch Abtragen von Beton in die erforderliche Form mit den zulässigen Toleranzen gebracht werden. Es ist in dieser vorteilhaften Ausführung der Erfindung nicht erforderlich, daß einzelne Stützpunkte mit 30 zusätzlichem Material aufgebaut werden müssen. Eine Bearbeitung des Betonfertigteiles ist hierdurch sehr schnell durchzuführen.

Um das Betonfertigteil sehr schnell auf das Fertigmaß herstellen zu können, ist vorgesehen, das Rohteil in Umlauffertigung herzustellen. Für eine besonders stabile Ausführung des Betonfertigteiles ist vorgesehen, daß Faserbeton verwendet wird.

5

Die Bearbeitung des Rohteiles kann sowohl vor Ort an der Baustelle erfolgen als auch vorteilhafterweise auf einer Bearbeitungsmaschine, insbesondere einer Schleifmaschine. Die erzielbaren Genauigkeiten sind in diesem Falle höher als bei einer Bearbeitung vor Ort.

10

Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte für eine feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, welche eine Schleifmaschine mit einer Profilwalze ist. Mit der Profilwalze wird das

15 Betonfertigteil an den funktionsrelevanten Stellen auf ein vorbestimmtes Maß geschliffen. Erfindungsgemäß besteht die Profilwalze aus einem verschleißfähigen Material, insbesondere aus Silizium-Karbid. Durch die Schleifmaschine, auf welcher eine Profilwalze aus verschleißfähigem Material verwendet wird, wird sichergestellt, daß das Profil, welches mit der Profilwalze in  
20 das Betonfertigteil geschliffen wird, mit überaus geringen Toleranzen erhalten wird. Die Profilwalze kann in unterschiedlichen Formen ausgeführt sein um unterschiedliche Formen zu schleifen. Es ist dadurch beispielsweise möglich aus jeweils einem Rohteil ein Fertigteil für jeweils eine andere Montageart für Schienen herzustellen. Man erhält hierdurch Vorteile bei der Fertigung des Betonfertigteiles, welches universell für verschiedene Montagearten eingesetzt werden kann. Durch die Verwendung von verschleißfähigem Material für die Profilwalze wird trotz des hohen Verschleißes überraschenderweise eine Oberfläche mit einer sehr geringen Toleranz erhalten. Im Gegensatz zum Fräsen bei bekannten Verfahren wird mit dem Schleifen des  
25 Betonfertigteiles eine wesentlich exaktere Oberfläche erhalten.

30

Vorteilhafterweise ist das verschleißfähige Material der Profilwalze auf einer Stahlwelle angeordnet. Die Profilwalze wird mittels der Stahlwelle an einer Spindel der Schleifmaschine befestigt. Nachdem das verschleißfähige Material bis auf ein zulässiges Maß verschlissen ist, kann es neu aufbereitet werden, indem auf die Stahlwelle erneut verschleißfähiges Material aufgebracht wird.

Ist dem verschleißfähigen Material der Profilwalze eine Abriteinrichtung zustellbar, so kann sichergestellt werden, daß die geforderte Form der Profilwalze für das Schlichten des Bauteiles stets exakt erhalten wird. Die auf das Bauteil mittels der Profilwalze übertragene Form wird somit wunschgemäß eingehalten. Darüber hinaus wird durch das Abrichten ein bestimmtes Maß festgelegt, mittels welchem der Zustellweg des Werkzeuges exakt bestimmbar ist, um die geforderte Toleranz an dem Bauteil zu erreichen.

15

Als besonders vorteilhaft hat sich eine Abriteinrichtung erwiesen, welche eine Diamantbeschichtung aufweist. Die Diamantbeschichtung ist sehr widerstandsfähig und sichert hierdurch, daß die Abriteinrichtung die geforderte Form der Profilwalze ohne unzulässiger Toleranzen abbildet.

20

Vorteilhafterweise hat die Profilwalze einen Durchmesser zwischen 700 und 400 mm. Hierdurch werden Umfangsgeschwindigkeiten erzielt, welche eine exakte Bearbeitung des Betonfertigteiles ermöglichen.

25 Ist der Vorrichtung ein Meßsystem zur Vermessung des Werkzeuges und/oder der bearbeiteten funktionsrelevanten Stellen des Betonfertigteiles zugeordnet, so kann stets der Ist- und der Sollwert des Werkzeuges und/oder des Betonfertigteiles überprüft werden. Unzulässige Toleranzen werden hierdurch vermieden.

30

Vorteilhafterweise wird die Profilwalze zum Schruppen und zum Schlichten des Betonfertigteiles eingesetzt. Es ist hierdurch eine sehr rationelle Ferti-

gung des Betonfertigteiles erzielbar. Beim Schrappen erzeugt die Profilwalze bereits die gewünschte Form der funktionsrelevanten Stelle, allerdings noch mit einer unzulässigen Toleranz. Durch das Schlichten des Betonfertigteiles wird die Toleranz in den zulässigen Bereich gebracht.

5

Weist die Vorrichtung mehrere Profilwalzen auf, können mehrere funktions-relevante Stellen gleichzeitig bearbeitet werden. Dies ist insbesondere bei der Bearbeitung einer Platte für eine feste Fahrbahn oder einer Schwelle vorteilhaft, da hierdurch in einem Arbeitsgang die Stützpunkte zweier parallel verlaufender Schienen bearbeitet werden können. Auch hierdurch ist eine besonders schnelle und kostengünstige Bearbeitung des Betonfertigteiles möglich.

10

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbei-spießen beschrieben. Es zeigt

15

**Figur 1** eine Draufsicht auf ein Betonfertigteil,

**Figur 2**

einen Querschnitt im Bereich eines Stützpunktes für eine Schiene;

**Figur 3**

eine erfindungsgemäße Schleifvorrichtung.

Figur 1 zeigt die Darstellung einer Platte 1, welche als Betonfertigteil herge-

25

stellte wurde. Eine Vielzahl derartiger Platten 1 werden aneinander gereiht verlegt und bilden eine feste Fahrbahn für ein schienengeführtes Fahrzeug. Auf der Oberfläche der Platte 1 sind in zwei Reihen entlang der Längsseite der Platte 1 Höcker 2 beabstandet voneinander angeordnet. Jeder Höcker 2 bildet einen Stützpunkt 3 für die Lagerung einer Schiene. Die Stützpunkte 3 müssen mit sehr geringen Toleranzen zueinander gefertigt sein, um einen

30

möglichst geradlinigen Verlauf der Schienen zu gewährleisten. Toleranzen von beispielsweise nur einem Zehntel Millimeter sind hierbei gefordert.

Figur 2 zeigt eine Detailansicht einer Platte 1 mit einem Schienenstützpunkt 3. Der Schienenstützpunkt 3 ist in dem Höcker 2 als Vertiefung angeordnet. Der Schienenstützpunkt 3 weist dabei eine definierte Form auf, welche ähnlich einem Trog ist. Der Trogboden dient als Auflage 4. Eine Schiene 5 ist unter Zwischenschaltung von Zwischenlagen 6 auf der Auflage 4 angeordnet. Die Befestigung der Schiene 5 erfolgt mittels Schrauben 7, welche in dem Beton der Platte 1 mittels Dübel 8 verankert sind sowie mittels Klammer 9, welche auf dem Stützpunkt 3 bzw. einer Winkelführungsplatte 10 und dem Schienenfuß 11 abgestützt sind. Für die korrekte Ausrichtung der Schiene 5 in horizontaler Richtung sind die Winkelführungsplatten 10 zwischen den Flanken des Stützpunktes 3 und dem Fuß der Schiene 5 angeordnet. Mittels der Winkelführungsplatten 10 wird die Schiene 5 in der gewünschten Position in horizontaler Richtung gehalten. Die Winkelführungsplatten 10 können Standardteile sein, welche einander weitgehend gleichen. Durch das erfindungsgemäße exakte Fertigen der Form der Stützpunkte 3 ist ein Austausch bzw. beliebiger Einsatz der Winkelführungsplatten 10 bei der Verlegung einer Schiene 5 möglich.

Geschaffen wird diese standardisierte Verwendung von Winkelführungsplatten 10 sowie Zwischenlagen 6 dadurch, daß die Innenseiten der Stützpunkte 3 sowie bei Bedarf die Auflage 4 bearbeitet wird. Diese Bearbeitung des Betons an den Seiten des Troges sowie des Trogbodens ermöglicht die exakte Ausrichtung der Schiene bereits durch die Herstellung der Platte 1. Durch die gestrichelte Linie ist angedeutet, daß die Platte 1 im Bereich der Stützpunkte 3 zuerst mit Übermaß hergestellt wird. Die genaue Form des Troges, welche durch die Befestigungsmittel der Schiene bestimmt wird, wird durch die erfindungsgemäße Schleifvorrichtung erzeugt.

Durch die Bearbeitung der Stützpunkte 3 mit der erfindungsgemäßen Schleifvorrichtung kann an den Seitenteilen des Troges und an der Auflage 4 mehr oder weniger Material abgetragen werden, so daß die exakte Ausrichtung der Schiene 5 in horizontaler und vertikaler Richtung bereits weitgehend

5 durch die individuelle Gestaltung des Schienenstützpunkts 3 vorgegeben ist. Durch dieses Verfahren ist es sogar möglich Radien oder eine Polygonverlelung des Gleises allein durch die Bearbeitung der Höcker 2 zu verwirklichen. Die Platten 1 werden dabei zuerst standardmäßig hergestellt und erst durch die Schleifbearbeitung individualisiert. Hierdurch ist eine sehr schnelle und

10 dadurch kostengünstige Fertigung einer Vielzahl von Platten 1 aus einer einzigen Formart möglich. Ein Vergleich zur früheren Herstellung mit Montagemethoden deutlich schnellere Fertigung und Verlegung von Fertigteilplatten 1 macht den Einsatz dieser Systeme als feste Fahrbahnen noch vorteilhafter.

15 Die Form des Stützpunktes 3 wird entsprechend seiner Trogquerschnittsform quer zur Längsrichtung der Schiene 5 durch eine Profilwalze hergestellt. Die Profilwalze, welche im Querschnitt die gewünschte Form entsprechend der durchgezogenen Linie des Stützpunktes 3 aufweist, schleift an den erforderlichen Stellen den Beton ab und bereitet den Stützpunkt 3 auf die entsprechend dafür vorgesehenen Befestigungsvorrichtungen für die Schiene 5 vor.

20

In Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Schleifvorrichtung skizziert dargestellt. Die Schleifvorrichtung ist als Portalschleifmaschine ausgebildet. Auf zwei Lagern 16 ist eine Traverse 17 in x-Richtung verschiebbar angeordnet. Zur individuellen Positionierung der Schleifvorrichtung 15 sind der Traverse 17 zwei Verschiebewagen 18 zugeordnet. Mittels der Verschiebewagen 18 ist eine exakte Positionierung der Schleifvorrichtung in y- und z-Richtung möglich.

25

30 An dem Verschiebewagen 18 ist ein Antrieb 19 und eine Schwenkeinrichtung 20 vorgesehen, welche mit einer Profilwalze 21 in Verbindung stehen. Über den Antrieb 19 wird die Profilwalze 21 angetrieben. Die Profilwalze 21 wird

mittels der Portalschleifmaschine der Platte 1 zugestellt. Durch die spezielle Form der Profilwalze 21 wird beim Schleifen der Platte 1 die Form des Stützpunktes 3 auf dem Höcker 2 geschaffen. Durch eine Verschiebung der Traverse 17 in x-Richtung wird die Profilwalze 21 über eine Vielzahl einzelner 5 Stützpunkte 3 auf der Platte 1 geführt und somit die Montagefläche für die Schiene 5 geschaffen. Durch eine entsprechende Steuerung des Verschiebewagens 18 in y- und z-Richtung kann eine individuelle Positionierung der Stützpunkte 3 auf den Höckern 2 erfolgen, so daß sogar eine Kurvenführung oder Polygonverlegung der Schiene möglich ist.

10

In der Darstellung der Figur 3 sind verschiedene Positionen der Profilwalze 21 dargestellt, welche durch die Verschiebemöglichkeiten der Traverse bzw. des Verschiebewagens 18 und der Schwenkeinrichtung 20 erfolgen kann.

15 Zum Herstellen der formgenauen Stützpunkte 3 wird vorgesehen, daß die Schleifvorrichtung mittels ihrer Traverse 17 ein oder mehrere Male im wesentlichen in x-Richtung über die Platte 1 verfahren wird. Dabei wird die Profilwalze 21 bis annähernd auf das gewünschte Sollmaß des Stützpunktes 3 zugestellt. Die einzelnen Zustellschritte können relativ groß erfolgen. Dieses 20 Schrappen des Stützpunktes 3 kann hierdurch sehr schnell erfolgen. Erst beim letzten Verschieben der Traverse 17 in x-Richtung über die Platte 1 wird der Zustellweg geringer eingestellt. Es erfolgt hierdurch eine sehr exakte Formgebung des Stützpunktes 3. Um für diesen letzten Arbeitsgang eine Profilwalze 21 zur Verfügung zu haben, welche möglichst exakt der gewünschten Form entspricht, wird die Profilwalze 21 einer Abriteinrichtung 25 zugestellt. Die Abriteinrichtung 25 besteht aus einer mit Diamanten beschichteten Abriplatte, welche die genaue Form des Stützpunktes 3 in seinem Querschnitt abbildet. Durch das Aufsetzen der drehenden Profilwalze 21 auf die Abriteinrichtung 25 wird die Profilwalze 21, welche im Vergleich zu der Abriteinrichtung 25 aus dem weicheren Material besteht, der Form der Abriteinrichtung 25 angepaßt. Bei dem abschließenden 25 Schlichten, d.h. Bearbeiten einer nur wenige Zehntel Millimeter dicken

Schicht auf den Stützpunkten 3 wird somit diese Querschnittsform der Profilwalze 21 auf dem Stützpunkt 3 abgebildet. Es wird hierdurch eine sehr exakte Formgebung erzielt.

5    Während beim Stand der Technik bei der Bearbeitung von Betonfertigteilen stets davon ausgegangen wurde, daß ein sehr hartes und weitgehend verschleißfreies Werkzeug verwendet werden soll, um eine exakte Formgebung des Betonfertigteiles zu ermöglichen, geht die vorliegende Erfindung davon aus, daß das eigentliche Werkzeug einem relativ hohen Verschleiß unter-  
10    liegt. Die letzte Bearbeitung erfolgt allerdings erst dann, wenn das Werkzeug noch einmal in die gewünschte Form gebracht wurde und ggf. auch nochmals vermessen wurde. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß durch diese erfindungsgemäße Vorrichtung und das entsprechende Ferti-  
15    gungsverfahren eine wesentlich schnellere und kostengünstigere Herstellung von Betonfertigteilen mit extrem präziser Formgebung an zumindest einigen Stellen des Betonfertigteiles ermöglicht. Dies ist insbesondere bei Platten von festen Fahrbahnen nötig, da für die Erstellung von festen Fahrbahnen eine sehr hohe Anzahl von Platten benötigt wird und diese sehr schnell verlegt werden. Die bisher vorliegende zeitliche Engstelle bei der Fertigung von  
20    festen Fahrbahnen kann somit deutlich verbessert werden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungen beschränkt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch andere Betonfertigteile, welche extrem exakt bemaßte Stellen benötigen, hergestellt  
25    werden, insbesondere wenn diese Stellen eine Längsausdehnung mit dem selben Querschnitt aufweisen, welche geschliffen werden kann. Außerdem ist alternativ möglich, daß das Betonfertigteil zur Schleifvorrichtung bewegt wird und nicht wie im dargestellten Ausführungsbeispiel die Schleifvorrich-  
30    tung in bezug auf eine stationäre Platte. Auch die Schaffung von Verbin-  
dungsstellen der einzelnen aneinander gereihten Platten ist mit dem darge-  
stellten erfindungsgemäßen Verfahren möglich. Es werden hierbei bei-  
spielsweise die Stirnseiten der Platten bearbeitet, welche aneinanderstoßen.

Entsprechende Verbindungselemente können hierdurch exakt positioniert die Platten miteinander verbinden. Dies ist auch dann von Vorteil, wenn die Platten nicht geradlinig sondern polygonartig zueinander verlegt werden. Die Stirnseiten der Platten 1 können auch in diesem Falle entsprechend bearbeitet werden.

5

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere  
5 in Form einer Schwelle oder einer Platte (1) für eine Feste Fahrbahn für  
schiengeführte Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß das Beton-  
fertigteil an den funktionsrelevanten Stellen auf das vorbestimmte Maß  
mit einer Profilwalze (21) geschliffen wird.
  
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilwalze  
(21) zum Schruppen und Schlichten verwendet wird.
  
- 15 3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) zwischen dem Schruppen  
und Schlichten abgerichtet wird.
  
- 20 4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß das Betonfertigteil nach dem Betonieren und  
vor dem Schleifen durch mehrtägige Lagerung ausgehärtet wird.
  
- 25 5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß die funktionsrelevanten Stellen Stützpunkte  
(3) bzw. Montageflächen für die Montage der Schiene (5) oder Kontakt-  
stellen mehrerer Betonfertigteile sind, welche bearbeitet werden.
  
- 30 6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß das Rohteil für seine Bearbeitung, insbeson-  
dere entsprechend seiner späteren Montagelage, definiert gelagert wird.
  
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß das Rohteil für seine Bearbeitung span-  
nungsfrei gelagert wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Bearbeitung der funktionsrelevanten Stellen der aktuelle Verschleiß des Werkzeuges berücksichtigt wird.

5

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bearbeiteten Stellen hinsichtlich des Ist- und Sollmaßes kontrolliert werden.

10 10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der niedrigste zu bearbeitende Stützpunkt (3) der Platte (1) als Basis für die Bearbeitung der weiteren Stützpunkte (3) der Platte (1) verwendet wird.

15 11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohteil in Umlauffertigung und insbesondere aus Faserbeton hergestellt wird.

20 12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung des Rohteiles auf einer Bearbeitungsmaschine, insbesondere einer Schleifmaschine (15) erfolgt.

25 13. Vorrichtung zur Herstellung eines präzisen Betonfertigteiles, insbesondere in Form einer Schwelle oder einer Platte (1) für eine Feste Fahrbahn für schienengeführte Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Schleifmaschine (15) mit einer Profilwalze (21) ist zum Schleifen des Betonfertigteiles an funktionsrelevanten Stellen auf ein vorbestimmtes Maß, und wobei die Profilwalze (21) aus einem verschleißfähigen Material, insbesondere Silicium-Karbid besteht.

30

14. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißfähige Material auf einer Stahlwelle angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, daß dem verschleißfähigen Material eine Abrichteinrichtung (25) zustellbar ist.

5

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, daß die Abrichteinrichtung (25) eine Diamant-Beschichtung aufweist.

10 17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) einen Durchmesser zwischen 700 und 400 mm aufweist.

15 18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, daß der Vorrichtung ein Meßsystem zur Vermessung des Werkzeuges und/oder der bearbeiteten funktionsrelevanten Stellen des Betonbauteiles zugeordnet ist.

20 19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, daß die Profilwalze (21) zum Schruppen und zum Schlichten des Betonbauteiles einsetzbar ist.

25 20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung mehrere Profilwalzen (21) aufweist, so daß mehrere funktionsrelevante Stellen gleichzeitig bearbeitbar sind.

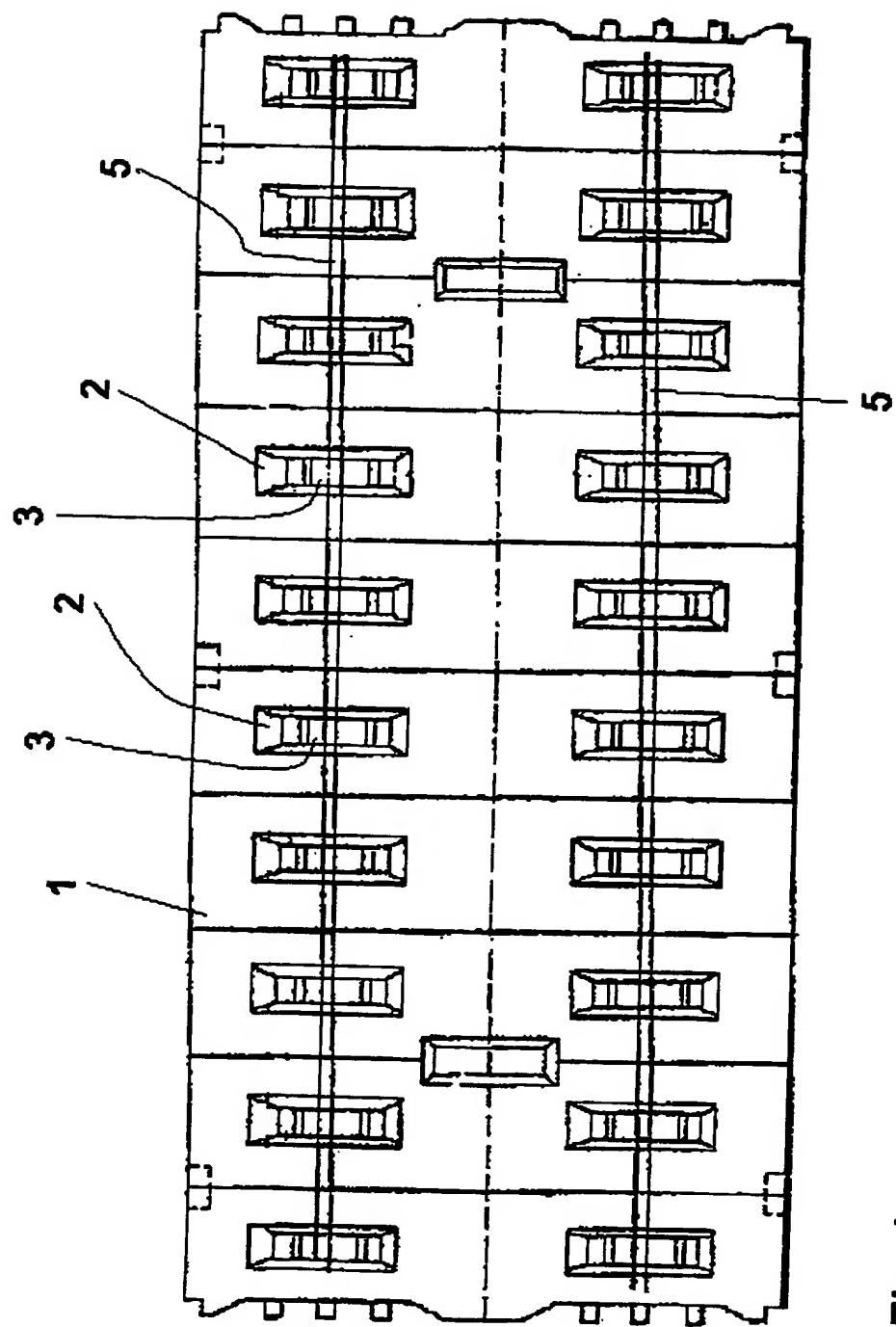


Fig. 1

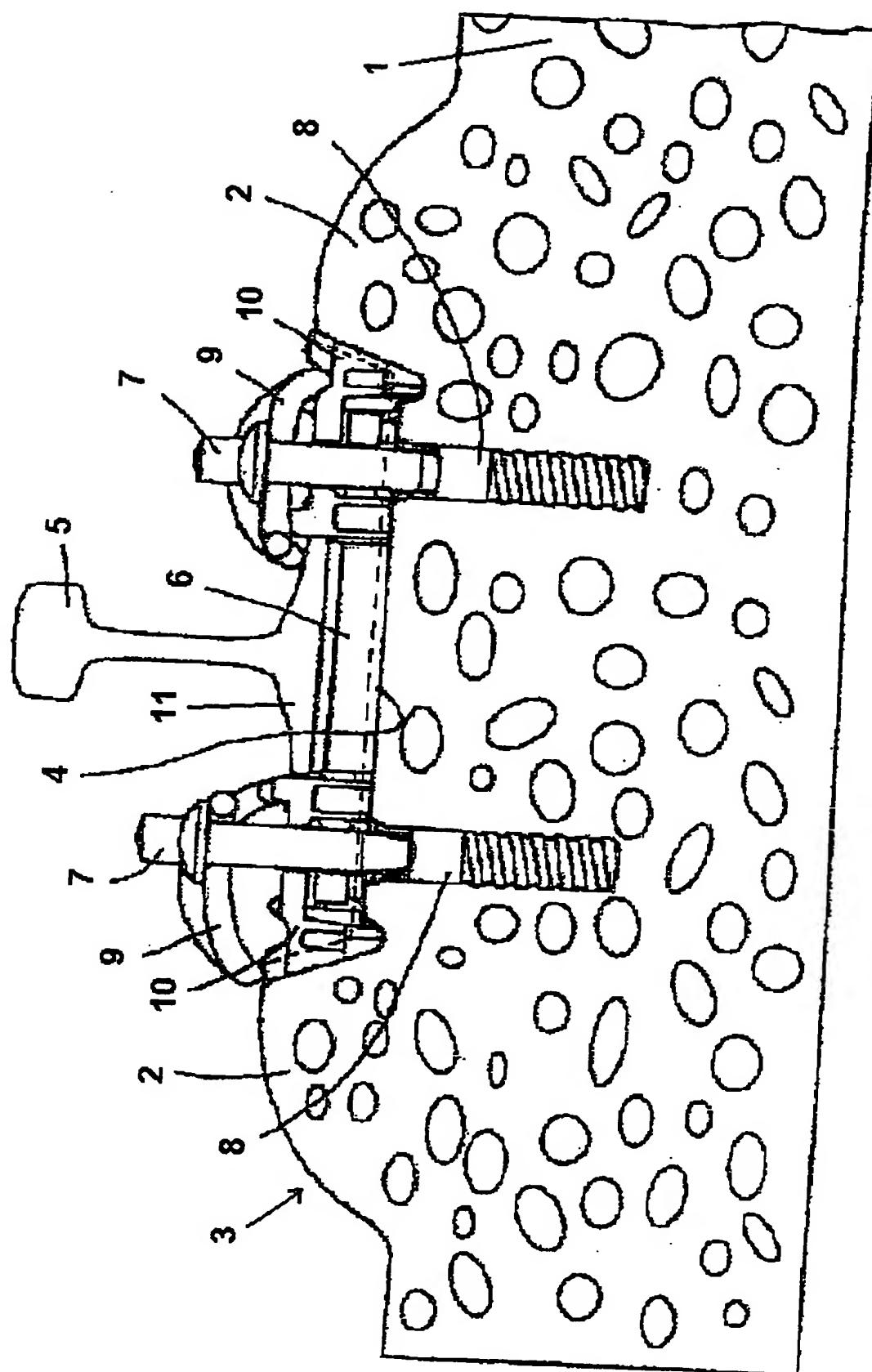


Fig. 2

3 / 3

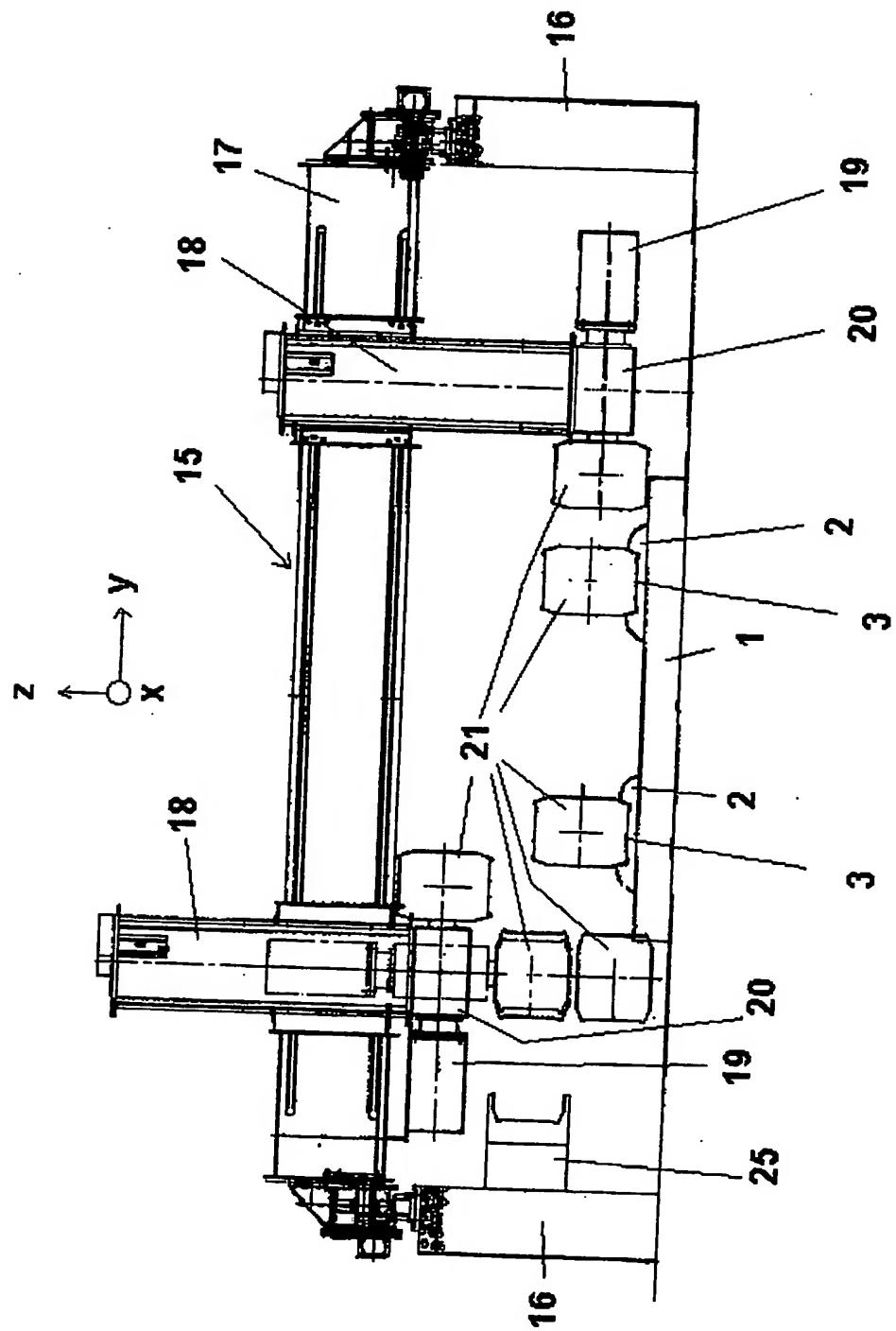


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal	Application No
PCT	03/02681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER			
IPC 7	B28B11/08	B28D1/18	B24B9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7	B28B	B28D	B24B
-------	------	------	------

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 53 705 A (TEERBAU GMBH STRASSENBAU) 10 June 1999 (1999-06-10) column 2, line 30 - line 44 column 3, line 15 - line 43 column 6, line 23 - line 29; claims 1,3,5,16,17 ---	1,4,5, 12,13,20
X	DE 14 27 712 A (HINSE FRANZ) 25 September 1969 (1969-09-25) page 3, paragraph 2 -page 5, last paragraph claims 1,2,4,13,14 ---	1,4,8, 12-14, 19,20
A	EP 0 865 870 A (PRAGMA S R L) 23 September 1998 (1998-09-23) the whole document -----	9,18

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 July 2003

Date of mailing of the international search report

17/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Orij, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr

Application No

PCT

03/02681

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19753705	A	10-06-1999	DE	19753705 A1		10-06-1999
DE 1427712	A	25-09-1969	CH	413702 A		15-05-1966
			DE	1427712 A1		25-09-1969
			GB	981085 A		20-01-1965
EP 0865870	A	23-09-1998	IT	M0970039 A1		11-09-1998
			DE	69809986 D1		23-01-2003
			EP	0865870 A2		23-09-1998
			ES	2186934 T3		16-05-2003
			PT	865870 T		30-04-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern  is Aktenzeichen  
PC  03/02681

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B28B11/08 B28D1/18 B24B9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B28B B28D B24B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 53 705 A (TEERBAU GMBH STRASSENBAU) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 2, Zeile 30 – Zeile 44 Spalte 3, Zeile 15 – Zeile 43 Spalte 6, Zeile 23 – Zeile 29; Ansprüche 1,3,5,16,17 ---	1,4,5, 12,13,20
X	DE 14 27 712 A (HINSE FRANZ) 25. September 1969 (1969-09-25) Seite 3, Absatz 2 -Seite 5, letzter Absatz Ansprüche 1,2,4,13,14 ---	1,4,8, 12-14, 19,20
A	EP 0 865 870 A (PRAGMA S R L) 23. September 1998 (1998-09-23) das ganze Dokument -----	9,18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

9. Juli 2003

17/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Orij, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. es Aktenzeichen

PCT 03/02681

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19753705	A	10-06-1999	DE	19753705 A1		10-06-1999
DE 1427712	A	25-09-1969	CH	413702 A		15-05-1966
			DE	1427712 A1		25-09-1969
			GB	981085 A		20-01-1965
EP 0865870	A	23-09-1998	IT	M0970039 A1		11-09-1998
			DE	69809986 D1		23-01-2003
			EP	0865870 A2		23-09-1998
			ES	2186934 T3		16-05-2003
			PT	865870 T		30-04-2003